

REKAYASA SISTEM DRAINASE RAMAH LINGKUNGAN SEBAGAI SOLUSI *ZERO RUNOFF* PADA KAWASAN PERMUKIMAN

RADEN FAHMI KAMALUDIN



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Rekayasa Sistem Drainase Ramah Lingkungan sebagai Solusi Zero Runoff pada kawasan permukiman” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2025

Raden Fahmi Kamaludin
J0313211017

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

RADEN FAHMI KAMALUDIN. Rekayasa Sistem Drainase Ramah Lingkungan Sebagai Solusi *Zero Runoff* Pada Kawasan Permukiman. Dibimbing oleh HERU BAGUS PULUNGONO

Sistem drainase ramah lingkungan dengan konsep *Zero Runoff* di kawasan permukiman RT 02, RW 02 Batu Hulung, Kecamatan Balumbang Jaya, Bogor Barat. Hasil analisis hidrologi menunjukkan curah hujan rencana sebesar 590 mm (periode ulang 2 tahun) dan intensitas hujan 204,19 mm (waktu konsentrasi 0,5 jam), menghasilkan debit limpasan eksisting 0,24 m³/detik dan volume 872,61 m³ untuk DTA 1 (0,854 Ha). Kondisi permeabilitas tanah di lokasi tergolong sedang, dan sistem drainase konvensional yang ada belum mampu mengelola limpasan secara optimal karena ketergantungan pada anak sungai musiman yang sering kering. Desain sistem drainase yang diusulkan mencakup drainase primer dan sekunder berbentuk persegi dengan dimensi 0,5 m (lebar) dan 0,6 m (tinggi), menghasilkan volume tampungan 1393,81 m³. Selain itu, dirancang kolam retensi berukuran 30 m×25 m×3 m untuk menampung 2.250 m³ limpasan, dilengkapi dengan *bar screen*, pintu air, dan bak sedimentasi.

Kata kunci: drainase ramah lingkungan, *Zero Runoff*, hidrologi, kolam retensi, kawasan permukiman

ABSTRACT

RADEN FAHMI KAMALUDIN. Environmentally Friendly Drainage System Engineering as a *Zero Runoff* Solution in Residential Areas. Supervised by HERU BAGUS PULUNGONO

Designs an environmentally friendly drainage system based on the *Zero Runoff* concept in the residential area of RT 02, RW 02 Batu Hulung, Balumbang Jaya District, West Bogor. Hydrological analysis revealed a design rainfall of 590 mm (2-year return period) and a rainfall intensity of 204,19 mm (0.5-hour concentration time), resulting in an existing runoff discharge of 0,24 m³/second and a volume of 872,61 m³ for DTA 1 (0.854 Ha). The soil permeability in the study area is classified as moderate, and the existing conventional drainage system is suboptimal in managing runoff due to its reliance on seasonal streams that frequently dry up. The proposed drainage system design includes primary and secondary square-shaped drains with dimensions of 0.5 m (width) and 0.6 m (height), providing a total storage volume of 1393.81 m³. Furthermore, a retention pond measuring 30 m×25 m×3 m is designed to accommodate 2,250 m³ of runoff, equipped with a bar screen, sluice gates, and a sedimentation basin.

Keywords: environmentally friendly drainage, *Zero Runoff*, hydrology, retention pond, residential area.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

REKAYASA SISTEM DRAINASE RAMAH LINGKUNGAN SEBAGAI SOLUSI *ZERO RUNOFF* PADA KAWASAN PERMUKIMAN

RADEN FAHMI KAMALUDIN

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Laporan : Rekayasa Sistem Drainase Ramah Lingkungan Sebagai Solusi
Zero Runoff Pada Kawasan Permukiman

Nama : Raden Fahmi Kamaludin
NIM : J0313211017

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Ir. Heru Bagus Pulunggono M.Agr.Sc

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati ST.,Msi
NPI 2018 11198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP 196607179920310003

Tanggal Ujian:
25 September 2025

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2024 sampai bulan Juni 2025 ini ialah perancangan sistem drainase *Zero runoff* dengan judul “Rekayasa Sistem Drainase Ramah Lingkungan Sebagai Solusi *Zero Runoff* Pada Kawasan Permukiman”.

Terima kasih Penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Heru Bagus Pulunggono M.Agr.Sc yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Orangtua Raden Wahyudin, Neni Suryani, yang telah memberikan dukungan, doa, materi, dan kasih sayang yang tulus serta tak terhitung mulai dari awal perkuliahan hingga selesainya tugas akhir ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada diri sendiri, karena sudah selalu berusaha, bertahan hingga tugas akhir ini selesai, dan tidak memilih untuk menyerah.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan, kemajuan ilmu pengetahuan, dan dapat berkontribusi dalam keberlanjutan lingkungan menuju ke arah yang lebih baik

Bogor, September 2025

Raden Fahmi Kamaludin

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pustaka Tinjauan Teoritis	6
2.2 Penelitian Sebelumnya	7
III METODE	8
3.1 Lokasi dan Waktu	8
3.2 Teknik Pengumpulan Data	8
3.3 Metode Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Lokasi dan Kontur Aliran Air Tanah	15
4.2 Hujan dan Volume Banjir	16
4.3 Intensitas Hujan	18
4.4 Debit Limpasan	19
4.5 Permeabilitas Tanah	22
4.6 Existing Sungai	23
4.7 Drainase	25
4.8 Kolam Retensi	27
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	65



DAFTAR TABEL

1	Parameter metode distribusi curah hujan	10
2	Nilai koefisien limpasan (C) berdasarkan karakter permukaan	12
3	Klasifikasi kemampuan permeabilitas tanah	13
4	Curah hujan bulanan maksimum	16
5	Curah hujan harian bulan juni 2025	17
6	Curah hujan bulanan maksimum	17
7	Perbandingan nilai koefisien sebagai parameter distribusi probabilitas	17
8	Hasil analisis distribusi curah hujan metode Log Pearson III	18
9	Intensitas hujan	18
10	Hasil perhitungan koefisien limpasan kumulatif (Cr)	21
11	Debit dan volume limpasan	21
12	Data hasil pengukuran laju infiltrasi	22
13	Hasil pengolahan data infiltrasi	23
14	Bentuk penampang saluran drainase	26
15	Hasil perhitungan dimensi kolam retensi	27

DAFTAR GAMBAR

1	Peta Tempat Penelitian	8
2	Diagram alir penelitian	14
3	Pola Jejaring Aliran (Flow Net) 2D	15
4	Pola Jejaring Aliran (Flow Net) 3D	16
5	Curah hujan rancangan metode Log Pearson III	18
6	Grafik intensitas hujan (mm/jam)	19
7	Peta limpasan	20
8	Peta limpasan detail	20
9	Blok plan pembagian DTA	21
10	Laju infiltrasi Kawasan Batu Hujung Kecamatan Balumbang Jaya	23
11	Kondisi eksistensi sungai Cisadang Barang	24
12	Elevasi Sungai Cisadang Barang	25
17	Detail saluran U-ditch	26
18	Detail saluran U-ditch	27
19	Detail kolam retensi	28

DAFTAR LAMPIRAN

1	desain existing sungai	33
2	desain drainase potongan melintang A-A	34
3	desain drainase potongan melintang B-B	35
4	desain drainase potongan melintang C-C	36
5	desain drainase potongan melintang D-D	37
6	desain drainase detail saluran U-ditch	38
7	desain detail kolam retensi	39
8	desain drainase plan	40



9	peta batas lokasi studi	41
10	peta flow net 2d	42
11	peta flow net 3d	43
12	peta simulasi banjir hulu sungai 4,03 m	44
13	peta simulasi banjir tengah sungai 4,2 m	45
14	peta simulasi banjir hilir sungai 4,1 m	46
15	peta simulasi banjir sungai	47
16	peta jarak lokasi studi ke sungai	48
17	peta daerah tangkapa air	49
18	peta kontur	50
19	peta struktur geologi	51
20	peta kelerengan lahan	52
21	Pengukura elevasi sungai	53
22	Pengukuran permeabilitas tanah	54
23	pengukuran data curah hujan harian selama 1 bulan	55
24	Perhitungan Curah Hujan	56
25	Perhitungan rekap CH	58
26	Perhitungan Q limpasan	59
27	Hujan jam-jaman	60
28	Volume limpasan	61
29	Permeabilitas tanah	62
30	Perhitungan drainase	62
31	Perhitungan kolam retensi	63

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.